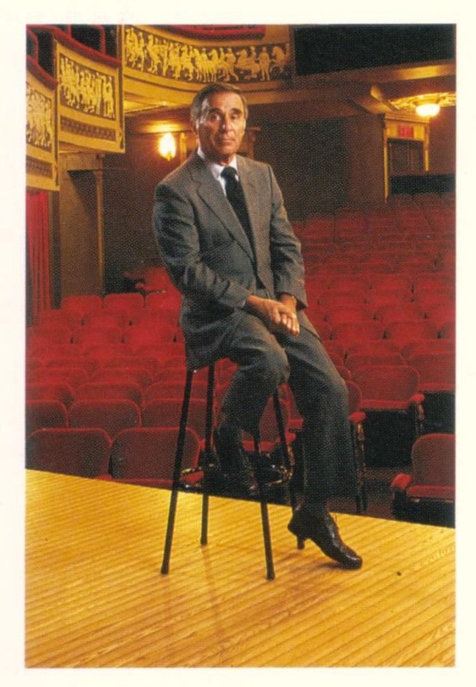
harman/kardon





Dr. Sidney Harman,
Gründer und Vorsitzender
von Harman Kardon.

Seit mehr als 30 Jahren verfolgt harman/kardon einen eigenen Weg bei der Entwicklung von ganz außergewöhnlichen HiFi-Produkten. Dadurch haben wir uns weltweit einen Namen für höchste Qualität bei HiFi-Komponenten gemacht.

Besonders stolz bin ich darauf, daß wir unser Ziel, HiFi-Qualität in reinster Form zu liefern, stets beibehalten haben - bei allen Änderungen in der Technologie und trotz aller Modeerscheinungen. Es entspricht unserer Überzeugung, daß wir nur dann erfolgreich sein können, wenn wir wirklich an unsere Kunden glauben und das Beste für die Erfüllung ihrer Wünsche tun.

Unsere Firmenphilosophie spiegelt sich in unseren Produkten wider. Unabhängig von den aktuellen wirtschaftlichen Situationen halten wir an unserer Philosophie fest, die den Musikliebhabern ein unvergleichliches Hörerlebnis garantieren soll.

Die Unabhängigkeit meines Unternehmens und die Herausforderung der kommenden Jahre sind für mich eine persönliche Verpflichtung, den eingeschlagenen Weg konsequent fortzusetzen, nämlich harman/kardon als Garanten für erstklassige HiFi-Technologie zu erhalten.

DIE NATURGETREUE WIEDERGABE VON LIVE-SOUND MIT HIFI-COMPONENTEN IST SEIT 30 JAHREN DAS ZIEL VON HARMAN/KARDON

Seit mehr als 30 Jahren hat harman/kardon zukunftsweisende und innovative Produkte entwickelt, die Qualitätsmaßstäbe gesetzt haben.

1954 stellte harman/kardon den ersten HiFi-Receiver vor. 1958 führte dann harman/kardon als erster einen Stereo-Receiver in den Markt ein. 1963 folgte die Einführung des Ultrabreitbandkonzeptes in harman/kardon-Produkten. Damit gelang es, Phasenverschiebungen außerhalb des hörbaren Bereiches zu legen, hörbare Verzerrungen wurden noch wirksamer unterdrückt.

harman/kardon trug 1971 durch Einführung des Dolby-Rauschunterdrückungssystems als erster Hersteller wesentlich dazu bei, auch Cassetten-Recorder zu einer leistungsfähigen HiFi-Komponente für den Musikliebhaber zu machen. Der nächste Schritt bei der Verbesserung des Frequenzganges bei Cassetten-Recordern war die Einführung von Dolby HX-Pro. Damit konnte der Aussteuerungsspielraum beträchtlich erweitert werden; wiederum war harman/kardon Vorreiter.

Im Lauf der Jahre hat eine kontinuierliche Folge technologischer Neuerungen harman/kardon zu einem der renommiertesten Hesteller auf dem HiFi-Sektor gemacht.

Vom kleinsten Detail bis zur neuesten Technik hat man sich bei harman/kardon noch nie mit Kompromißlösungen zufriedengegeben.

Die Wiedergabe von Musik in ihrem vollen Klangspektrum, ihren kleinsten Nuancen und mit der größten Klangtreue war und ist das Ziel von harman/kardon - mit jedem neuen Produkt, mit jeder neuen Entwicklung. Die technischen Daten können nur einen Teil unseres Erfolges auf diesem Gebiet wiedergeben. Ihre Ohren werden Ihnen den endgültigen Beweis liefern.

Um dieses Ziel zu erreichen, hat harman/kardon eine Fülle neuartiger Schaltungs- und Fertigungstechniken entwickelt.

Die dynamische Leistungsreserve (HCC) garantiert, daß die zur optimalen Aussteuerung fast aller Lautsprecher erforderlichen Leistungsreserven selbst unter extremen Bedingungen sofort zur Verfügung stehen. HCC steuert auch Lautsprecher aus, wenn die Impedanz auf sehr niedrige Werte absinkt und liefert dann einen bis zu vierfach höheren Strom als gewöhnliche Schaltungen. Selbst unter kritischen Bedingungen, wie z. B. einem Paukenschlag, wird die nötige Energie vom Verstärker geliefert, um die Musik sauber und ohne Beschzänkung wiederzugeben.

Ultrabreitband ist die extreme Ausweitung des Frequenzganges unterhalb und oberhalb des Hörbereichs. Phasenverschiebungen liegen deshalb weit außerhalb des Hörspektrums. Diese Phasengenauigkeit läßt das Stereo-Klangbild außergewöhnlich sauber erscheinen; es lassen sich Stimmen und Instrumente genau orten.

Geringe Gegenkopplung ist die Garantie für geringe IM-Verzerrungen (Einschwing-Intermodulationen). Um den Klirrfaktor zu reduzieren, werden die meisten Verstärker stark gegengekoppelt. Als Folge entstehen IM-Verzerrungen. Der daraus resultierende, rauhe und verschwommene Klang kann durch einen niedrigen Klirrfaktor-Wert nicht bereinigt werden. Die wirklich aussagekräftigen Werte der IM-Verzerrungen werden normalerweise nicht angegeben. Wegen der extrem niedrigen Gegenkopplung der harman/kardon-Geräte sind die IM-Verzerrungen bei minimalem Klirrfaktor besonders niedrig, so daß komplexe Musiksignale, wie Becken, Flöten und Saiteninstrumente, verblüffend sauber, prägnant und klanglich vollendet wiedergegeben werden.

Um diese Vorteile uneingeschränkt zu erhalten, werden ausschließlich diskrete Bauteile verwendet. Das Problem bei allen IC's ist die geringe Bandbreite, starke Gegenkopplung und die geringe Belastbarkeit für hohe Ströme.

HARMAN/KARDON - HÖREN 1. KLASSE

Um diesem Motto gerecht zu werden, hat harman/kardon sich nie auf Kompromisse eingelassen. Wir wissen, daß Ihre Zufriedenheit und Freude an perfekter Musikwiedergabe uns recht gibt.

* Dolby ist das eingetragene Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc.


harman/kardon TU911
harman/kardon HD400
harman/kardon TD392
harman/kardon EQ8
harman/kardon PM665 Vxi

DYNAMISCHE LEISTUNGSRESERVE (HCC)

Die meisten Verstärker und Receiver sind auf eine möglichst hohe Sinus-Dauerleistung ausgelegt. harman/kardon-Bausteine sind mit dem Ziel entwickelt, eine optimale Klangqualität wiederzugeben. Bei der Ermittlung der Sinus-Leistung wird normalerweise ein 8 Ohm-Widerstand an den Ausgang des Verstärkers gelegt. Dies spiegelt aber die tatsächlichen Verhältnisse beim Anschluß eines Lautsprechers nicht wider. Die Frequenzweiche eines Lautsprechers besteht nicht nur aus Widerständen, sondern auch aus Spulen und Kondensatoren. Dadurch schwankt die Impedanz des Lautsprechers erheblich, und dies kann dazu führen, daß kurzzeitig sechsmal mehr Strom benötigt wird, als normal. Der Widerstand der Box kann bis unter 2 Ohm absinken. Aus diesem Grund sind alle harman/kardon-Receiver und Verstärker mit einer HCC-Schaltung ausgestattet, die auch im Extremfall den nötigen Strom zur Verfügung stellt.

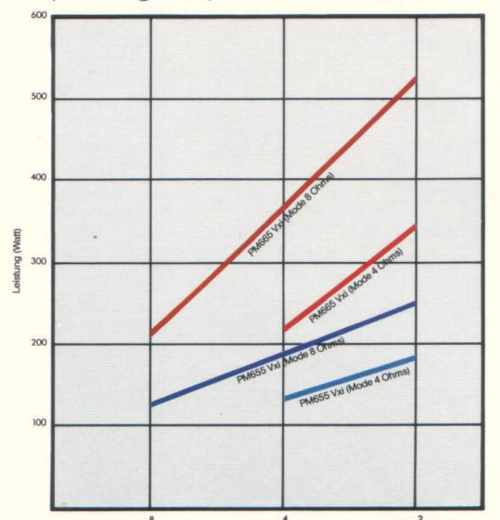
HIGH-VOLTAGE/BASIC VOLTAGE MAXIMALE AUSNUTZUNG DES LAUTSPRECHERPOTENTIALS.

Die moderne Verstärkerschaltung aller Vxi-Vollverstärker von harman/kardon bietet Ihnen eine noch höhere Ausgangsleistung durch optimale Anpassung des Verstärkers an Ihre Lautsprecher. Normalerweise werden die Vxi-Verstärker im High Voltage Modus betrieben. In diesem Modus werden die hohen Ausgangsspannungen bereitgestellt, um normale 8 Ohm-Lautsprecher optimal auszusteuern. Bei 4 Ohm-Lautsprechern oder Lautsprechern mit stark schwankender Impedanz, die bei einigen Typen bis unter 2 Ohm absinken kann, können die Vxi-Verstärker von harman/kardon auf den Basic Voltage-Modus umgeschaltet werden. Ohne Verzerrungen, Überhitzung oder Strombegrenzung können auch die anspruchsvollsten Lautsprecher betrieben werden.

Die angegebene Leistung steht über einen Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz zur Verfügung, und nicht nur bei 4 Ohm und 1 kHz.

DYNAMISCHE AUSGANGSLEISTUNG

(1 kHz Signalimpuls, 1 Kanal ausgesteuert)



Das High Voltage/High Current-Konzept aller neuen harman/kardon Vxi-Verstärker versorgt Lautsprecher über ein breites Spektrum von Nennimpedanzen, wie das am Beispiel des PM 655 Vxi und PM 665 Vxi zu erkennen ist.

PHASENFESTIGKEIT

Es genügt allerdings nicht, einen Verstärker für hohe Ströme auszulegen. Der Lautsprecher verursacht zusätzlich eine Phasenverschiebung zum Ausgangssignal. Das Verarbeiten phasenverschobener Ströme ruft beim Verstärker zusätzlich einen höheren internen Leistungsverlust hervor. Verstärker, die dieser zusätzlichen Belastung nicht standhalten können, benötigen Schutzschaltungen, die den Strom begrenzen. Eine Strombegrenzung hat jedoch ein reduziertes Ausgangssignal zur Folge und führt letztlich dazu, daß Musikspitzen kraftlos klingen, und daß die Gesamtleistungsfähigkeit der Lautsprecher nicht ausgeschöpft wird.

VIDEO-UMSCHALTUNG

harman/kardon Vxi-Verstärker sind mit einer bedienungsfreundlichen Video-Umschaltung ausgestattet. Es wird gleichzeitig das Audio- und Videosignal zwischen einem beliebigen VCR und dem Monitor oder zwischen VCR und VCR umgeschaltet. Zusätzlich ist ein Audio-/Video-Eingang für den Anschluß eines Video-Tuners, Laser Disc-Abspielgerätes oder einer anderen Audio-/Video-Quelle vorhanden. Dieser dritte A/V-Eingang kann auf den Monitor oder die VCR's geschaltet werden.

GERINGE GEGENKOPPLUNG UND EXTREME OPEN LOOP BANDBREITE GARANTIEREN MAKELLOSE IMPULSTREUE

Die Verzerrung wird meist in Form des Klirrfaktors gemessen. Anhand eines Sinus-Testsignals wird der Oberton-Anteil am Verstärkerausgang ermittelt. Mit hoher Gegenkopplung (oftmals über 50 dB) wird der Klirrfaktor reduziert, um gute technische Daten auszuweisen.
Die hohe Gegenkopplung bewirkt auch eine Erhöhung der Bandbreite des Verstärkers. Diesen Vorteilen stehen aber gravierende Nachteile gegenüber, die die Klangqualität erheblich beeinträchtigen. Wenn ein Verstärker mit einer großen Open Loop-Bandbreite (ohne Gegenkopplung) eine hohe Gegenkopplung erhält, ist die closed Loop-Bandbreite (mit Gegenkopplung) so groß, daß der Verstärker instabil wird und zu Eigenschwingungen neigt. Da dies unvertretbar ist, kann man entweder einem schmalbandigen Verstärker eine hohe Gegenkopplung geben, oder bei einem breitbandigen Verstärker mit einer niedrigen Gegenkopplung arbeiten. Eine hohe Gegenkopplung, um niedrige Klirrfaktorwerte zu erreichen, führt zu Verstärkern mit einer schmalen Open Loop-Bandbreite. In Verbindung mit hoher Gegenkopplung entsteht bei Einschwingvorgängen eine dynamische Verzerrung, die weitaus unerwünschter als der eliminierte Klirrfaktor ist.

Alle harman/kardon Verstärker und Receiver haben eine extrem große Open Loop Bandbreite (mehr als 100 kHz) um die Gegenkopplung so gering wie möglich halten zu können und die dynamischen Verzerrungen auf ein Minimum zu reduzieren.

VERSTÄRKUNGS-/ BANDBREITEN-DIAGRAMM

Schmalbandige Verstärker mit hoher Gegenkopplung (durchgezogene blaue Linie) neigen zu dynamischer Verzerrung oberhalb der gegenkopplungslosen Bandbreite (blau schattierte Fläche). Die harman/kardon ultrabreitbandige Open Loop-Schaltung in Verbindung mit einer niedrigen Gegenkopplung (durchgezogene rote Linie) gewährleistet ein außergewöhnliches Impulsverhalten und nicht meßbare dynamische Verzerrungen).

AKTIV/PASSIVE, RIAA-ENTZERRTE PHONOSTUFEN

Bei der Schallplattenherstellung werden bestimmte Verfahren zur Entzerrung der Musik angewandt. Die Methode nennt sich RIAA-Entzerrung - der Effekt besteht in einer Absenkung im Tieftonbereich unterhalb von 500 Hz und einer Anhebung im Hochfrequenzbereich oberhalb von 2100 Hz.

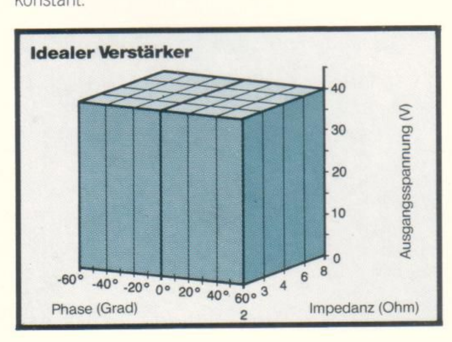
Um den korrekten Frequenzgang bei der Wiedergabe einer Schallplatte zu erzielen, muß eine gleiche, jedoch entgegengesetzte Entzerrung verwendet werden, um das Original präzise zu rekonstruieren.

Die Phono-Schaltungen in den meisten Geräten arbeiten mit festen Werten, die oft große Einschwingverzerrungen verursachen.

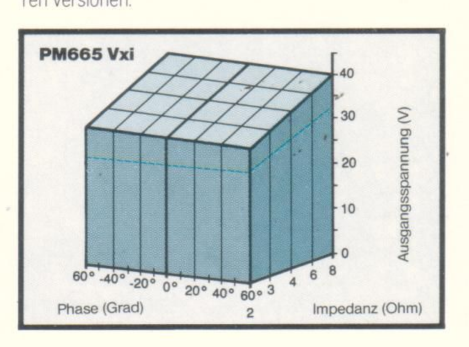
Diese Einschwingverzerrungen lassen sich zum Großteil auf den hohen Anteil an Gegenkopplung zurückführen. Um die gewünschte Anhebung niedriger und die Absenkung hoher Frequenzen zu erzielen, reduzieren die meisten Hersteller den Anteil an niederfrequenter Gegenkopplung und erhöhen ihn gleichzeitig im Hochfrequenzbereich.

Durch Verwendung einer Aktiv/Passiv-Schaltungs-Typologie erzeugen die Phonostufen aller harman/kardon Receiver und Vollverstärker die gleiche niederpegelige Gegenkopplung. Bei dieser Entwicklung wird eine passiv Entzerrung zugeschaltet, nachdem das empfindliche Tonabnehmersignal verstärkt wurde. Anschließend wird exakt die gleiche niederpegelige Gegenkopplung im gesamten Frequenzspektrum bereitgestellt.

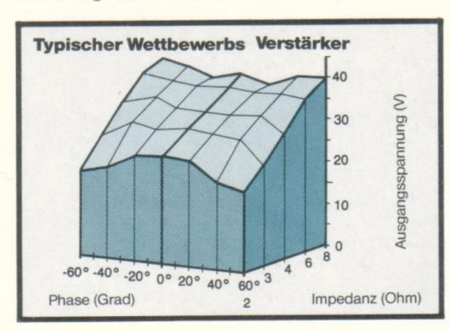
Bei dieser grafischen Darstellung würde ein idealer Verstärker einen geometrisch perfekten, 3-dimensionalen Block erzeugen. Unabhängig vom Strom, der dem Verstärker entzogen wird und dem Phasenwinkel des Stroms, bleibt die Ausgangsspannung des Verstärkers konstant.



Alle harman/kardon Vollverstärker und Receiver erzeugen einen nahezu perfekten 3-dimensionalen Block - ihre Ausgangsspannung bleibt selbst bei starken Strömen und großen Phasenwinkeln erhalten. Wie zu erwarten ist, besteht der einzige Unterschied zwischen den einzelnen Modellen lediglich in der Bereitstellung einer höheren Ausgangsspannung der leistungsstärkeren Versionen.



Dieser Verstärker eines anderen Herstellers, der ausschließlich für Ohmsche Abschlußbelastung konzipiert ist, weist eine deutlich reduzierte Ausgangsspannung und eine drastisch verringerte Ausgangsleistung auf, wenn niederohmige, phasenverschobene Systemwiderstände angesteuert werden.



DISKRETE BAUTEILE IM SIGNALWEG

In Massenproduktion gefertigte integrierte Schaltkreise (IC's) sind bei der Herstellung der meisten Audiobausteine üblich. In bestimmten Anwendungsbereichen, wie z.B. UKW-Tuner, Anzeigeschaltungen und Motorsteuerungen, bieten IC's durchaus Vorteile - zudem sind sie sehr preiswert. Die Verwendung von IC's als Bausteine im Signalweg hat aufgrund der schmalen Bandbreite, des hohen Bedarfs an Gegenkopplung und des Fehlens einer sofort verfügbaren Dynamikreserve eine schlechtere Klangqualität zur Folge. Harman/kardon verwendet in allen Receivern und Vollverstärkern ausschließlich diskrete Bauteile im Signalweg.

EIN ULTRABREITBANDIGER FREQUENZGANG ELIMINIERT HÖRBARE PHASENVERSCHIEBUNG

Signale im Grenzbereich des Frequenzganges eines Verstärkers werden durch das Phänomen der "Phasenverschiebung" verzögert. Bei einem schmalbandigen Verstärker mit einem Frequenzbereich von nur 20 Hz - 20 kHz (+ 0, - 3 dB) ist eine Phasenverschiebung im oberen Frequenzbereich bereits bei 10 kHz wahrnehmbar und wird bei höheren Frequenzen entsprechend deutlicher hörbar. Eine ähnliche Phasenverschiebung tritt ebenfalls im unteren Frequenzbereich auf. Dadurch wird die räumliche Position der Gesangsstimmen und der Musikinstrumente unklar und undurchsichtig. Die Verstärkerstufen aller harman/kardon-Receiver und Verstärker haben deswegen einen so breiten Frequenzgang, daß Phasenverschiebungen außerhalb des hörbaren Bereiches liegen. Klangreinheit und Stereopanorama bleiben erhalten.

PHASENGENAUE LOUDNESS

Die herkömmlichen Loudness-Konturschaltungen erzeugen als unerwünschte Begleiteffekte eine deutlich hörbare Phasenverschiebung im Mittenfrequenzbereich. Die phasengenaue Loudness-Schaltung der PM 645 Vxi, PM 650 Vxi, PM 655 Vxi und PM 665 Vxi eliminiert diesen Nachteil im unteren Mittenbereich (300 Hz und höher). Diese Phasenkorrektur - zusammen mit einer Anhebung im niederfrequenten Bereich und einem linearen Frequenzgang im Hochtonbereich - erzeugt einen klaren und sauber aufgelösten Klang.

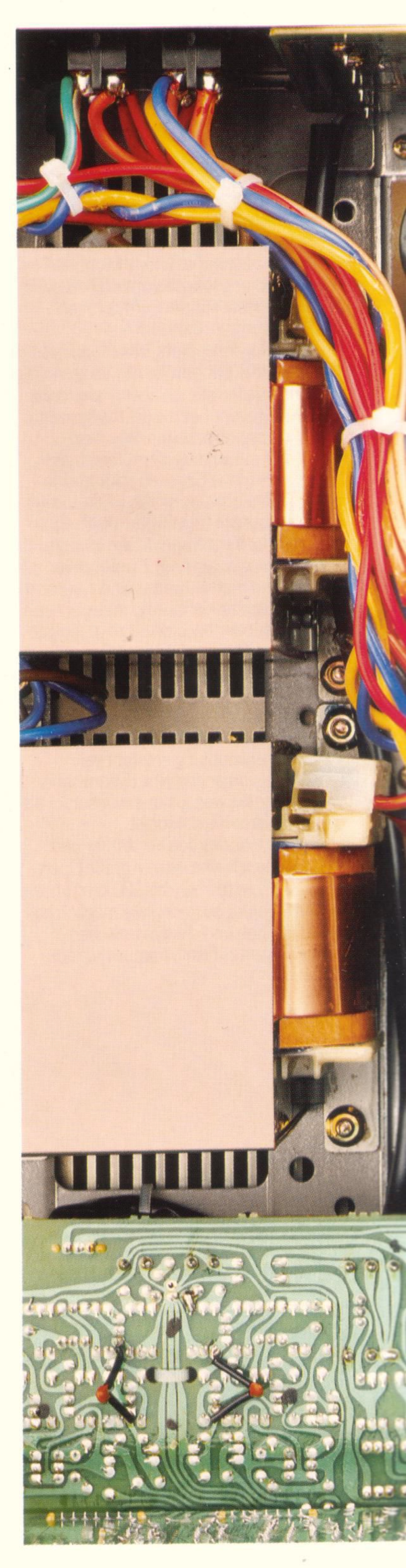
Phasengenaue Loudness gleicht bei leiser Musikwiedergabe wahrnehmbare Einbußen im Tieftonbereich aus und erweitert darüber hinaus den unteren Frequenzgang kompakter Lautsprecher ohne Klangverfärbung.

KLANGREGELUNG MIT VARIABLEN EINSATZFREQUENZEN

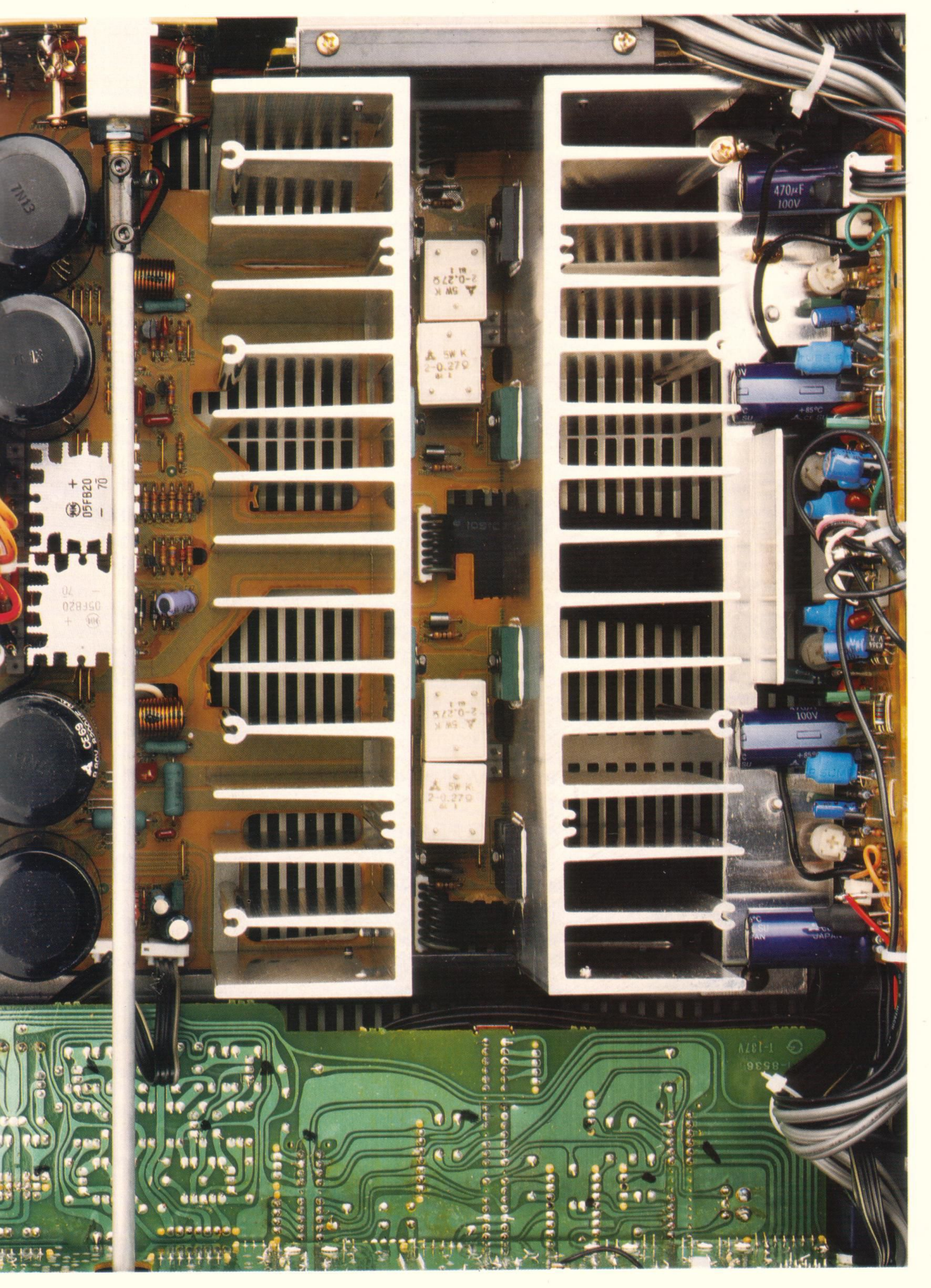
Die Vollverstärker PM 655 Vxi und 665 Vxi verfügen über eine Klangregelung mit definierbaren Einsatzfrequenzen, die ein großes Maß an Flexibilität bei der Korrektur von Frequenzbereichen bieten. Auch kann die Klangregelung als Filter zur Unterdrückung von Knacken und Rauschen eingesetzt werden, ohne hierbei den Mittenbereich zu beeinflussen. Die Arbeitspunkte des Baßreglers liegen bei 400 Hz (Normalstellung) und 200 Hz, die des Höhenreglers bei 2000 Hz (Normalstellung) und 6000 Hz.

VERARBEITUNG ALLER QUALITATIV HOCHWERTIGEN AUDIOSIGNALE

Digitale Audiosignale sind aufgrund ihrer Rauscharmut, großen Bandbreite und hohen Signalgenauigkeit schwerer zu verarbeiten als Signale von herkömmlichen Quellen. Dank ihrer speziell entwickelten technischen Besonderheiten sind harman/kardon Vollverstärker und Receiver stets in der Lage, alle Formen von Audiosignalen in perfekter Klangtreue zu verarbeiten.



Alle harman/kardon Verstärker und Receiver sind mit diskreten, ultrabreitbandigen Schaltkreisen ausgestattet. Der PM 665 Vxi (rechts abgebildet) verfügt über zwei Netztransformatoren, acht 150 Watt Leistungstransistoren und einen massiven aufgefächerten Aluminium-Kühlkörper, um eine extrem hohe Ausgangsleistung zu ermöglichen.



HARMAN KARDON CD-SPIELER - FÜR GRÖSSTE KLANGTREUE ENTWICKELT

Mit Hilfe der CD-Technologie ist es problemlos möglich, den Live-Sound eines Konzertes und den im Tonstudio reproduzierten Dynamikumfang in unveränderter Klangreinheit in Ihrem Wohnzimmer wiederzugeben. Der CD-Spieler ist mit Ihren Audiogeräten voll kompatibel - er wird lediglich an den "Aux" - oder "CD"-Eingang des Verstärkers angeschlossen.

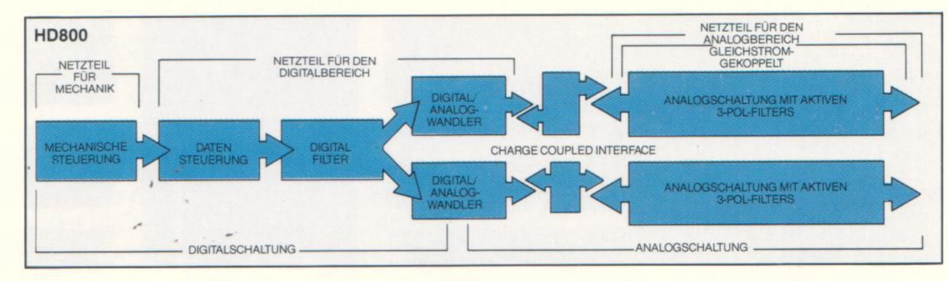
Das Compact Disc-Aufnahmeverfahren bedient sich der digitalen Musik-Codierung, bei der ein Programm zur rausch- und verzerrungsfreien Aufbereitung in Zahlen übertragen wird. Im Abspielgerät werden die Zahlen von einem Laserstrahl "gelesen", der die Daten zur Rekonstruktion der Musik an verschiedene Digitalschaltungen weiterleitet. Da keine mechanische Verbindung zwischen der CD und dem Lesekopf besteht, entfällt jeglicher Plattenverschleiß. Durch eine Vielzahl von Verfahren wird die Musikinformation in die analoge Form zurückgewandelt. Das Resultat: ein Klang von bestechender Reinheit und ein bisher unerreichter Dynamikumfang (90 dB).

DER ANALOG-BEREICH BASIERT AUF SCHALTUNGSGRUNDLAGEN, DIE HÖCHSTE WIEDERGABETREUE GARANTIEREN. SAMPLE-AND-HOLD PROZESSOREN REDUZIEREN SCHALTGERÄUSCHE

Der D/A-Wandler rekonstruiert abwechselnd den linken und rechten Stereokanal. Dabei wird, während der eine Kanal rekonstruiert wird, der andere jeweils stumm geschaltet. Dadurch kann ein unerwünschtes Schaltgeräusch entstehen.

Für die CD-Spieler HD 200 und HD 400 hat harman/kardon eine einfache und preiswerte Lösung gefunden, die diese Schaltgeräusche verhindert: Unabhängig voneinander arbeitende Sample-and-Hold Prozessoren für den linken und rechten Stereokanal. Diese Schaltungen speichern das Audiosignal, währen der D/A-Wandler den anderen Kanal rekonstruiert. Dadurch entfällt die kurzzeitige Stummschaltung und die Umschaltgeräusche werden minimiert.

CHARGE COUPLED INTERFACE



CHARGE-COUPLED-INTERFACE BEIM HD 800

Der CD-Spieler HD 800 enthält einen neuen Schaltkreis, mit dem das Problem der Einstreuung der Digitalgeräusche in den Analogteil gelöst werden konnte. Diese Digitalgeräusche verursachen einen metallischen Klang.

Die Charge-Coupled-Interface Schaltung liegt zwischen dem D/A-Wandler und dem Analogteil. Sie isoliert beide Bereiche völlig voneinander, da es keine elektrische Verbindung zwischen beiden Bereichen mehr gibt. Mit dieser Schaltung wird nur das Signal vom D/A-Wandler zum Eingang der Analogschaltung gebracht, ohne die unerwünschten Nebengeräusche. Das Resultat ist ein reines Musiksignal, frei von Einbußen durch Filter, die das Digitalgeräusch sonst reduzieren müßten.

Erhöhte Dynamik, maximale Phasengenauigkeit und erheblich erhöhte Auflösung des Kleinsignals werden durch den 16 Bit linear D/A-Wandler und ein 4-fach Oversampling erreicht.

GLEICHSTROMGEKOPPELTE ANALOG-AUSGANGSSTUFE MIT GERINGER IM-VERZERRUNG

Bei fast allen CD-Abspielgeräten enthalten die ansonsten hochwertigen analogen Audiosignale, die den D/A-Wandler passiert haben, zusätzliche Ultraschallanteile. Dieser sogenannte "Alias Error"- Effekt ist eine Nebenerscheinung digitaler Signalverarbeitung. Die gebräuchlichsten IC's in D/A-Wandlern verwenden einen Digitalfilter, der diese Ultraschallsignale um 40 dB unterdrückt. Aber selbst bei einer 40 dB-Reduzierung erzeugen die Ultraschallsignale bei Analogverstärkern herkömmlicher CD-Spieler eine deutlich hörbare Intermodulations-Verzerrung (IM).

Um diese Intermodulation zu reduzieren, versuchen herkömmliche Entwicklungen, einen möglichst hohen Anteil an Ultraschallsignalen herauszufiltern.

In starkem Kontrast zu den konventionellen Ansätzen hat harman/kardon eine analoge Ausgangsstufe entwickelt, die außergewöhnlich geringe IM-Verzerrungen im gesamten Frequenzspektrum bis 100 kHz aufweist. Aufgrund dieses geringen Anteils an Intermodulations-Verzerrung sind derartige Nebeneffekte kaum hörbar. Ein einfacher Analogfilter wurde nachgeschaltet, um diese Ultraschallsignale sanft zu reduzieren. Außerdem kommt diese analoge Ausgangsstufe ohne Gegenkopplung aus und eliminiert auch auf diese Weise Intermodulations-Verzerrungen.

ABSCHIRMUNG DER ANALOGSCHALTUNGEN

Bei der Entwicklung der harman/kardon CD-Spieler wurde ein spezielles Schaltungs-Layout zur Abschirmung der Analogstufe implementiert, um das abgestrahlte Digitalrauschen auf einen Pegel unterhalb der Wahrnehmungsgrenze zu reduzieren. Zur noch besseren Abschirmung verfügen die mechanische, digitale und analoge Stufe über je ein separates Netzteil.

KLANGQUALITÄT, STÖR-UNTERDRÜCKUNG UND BEDIENUNGSFREUNDLICHE BAUWEISE.

harman/kardon-Ingenieure haben bei der Entwicklung ihrer Tuner und Receiver besonderen Wert auf die Optimierung folgender Bereiche gelegt: Klangqualität, Störunterdrückung und Abstimmungspräzision. Speziell beachtet wurde die Qualität der Schaltungen sowie die Konstruktion und Auslegung der Bauteile. Das Ergebnis: Tuner und Receiver, bei denen die genannten Kriterien professionell verwirklicht wurden - HiFi-Bausteine, die in Sachen Klang und Qualität unübertroffen sind.

ACTIVE TRACKING-TECHNOLOGIE MIT HOHER TRENNSCHÄRFE UND ÜBERZEUGENDER KLANGTREUE

Im TU 920 ist das neue Active Traking-Konzept verwirklicht worden, um den Empfang von mehr Sendern in höherer Klangqualität als je zuvor zu ermöglichen. Besonders in Gebieten, in denen viele Sender empfangen werden können, stören sich eng benachbarte Sender häufig. Darum ist eine besonders gute Trennschärfe wünschenswert. Der Nachteil guter Trennschärfe ist eine Verschlechterung des Klirrfaktors und eine schlechtere Kanaltrennung. Die Ursache für diesen Nebeneffekt liegt in den keramischen Filtern im ZF-Bereich.

Active Tracking vermeidet dieses Problem durch eine andere Methode der Senderselektion.

Eine phasengekoppelte Schaltung (PLL) schwingt präzise auf die Trägerfrequenz des gewünschten UKW-Senders ein. Die ständige, äußerst genaue Kontrolle des "Spurbereichs" gewährleistet, daß die Active Trackling-Schaltung gegen Störeinflüsse selbst starker Nachbarsender immun ist. Mit dem Ergebnis, daß die so erreichte Trennschärfe höher als die eines passiven Filters ist. Ohne die sonst üblichen Phasenverschiebungen und Durchlaßfrequenz-Verluste, die bei passiver Filterung auftreten, bleibt die Phasenrichtigkeit und Qualität des empfangenen Signals erhalten. Selbst im hohen Frequenzbereich erzielt man hierdurch - in Verbindung mit der hohen Trennschärfe - eine präzise Stereokanaltrennung bei geringer Verzerrung.

EINE DIGITAL-SYNTHETISIERTE, QUARZGEKOPPELTE ABSTIMMUNG SORGT FÜR EINWANDFREIEN EMPFANG.

Die Receiver sowie die Tuner verwenden eine digitale, quarzgekoppelte Abstimmung. Dieses überaus genaue Abstimmungsverfahren wird durch die Kombination eines digitalen Frequenzsteuerungs-Systems mit einem hochpräzisen Referenz-Quartzkristall erreicht. Das Steuerungssystem koppelt automatisch an die Mitte des zugewiesenen Empfangssignals an und vergleicht dieses 25.000 mal pro Sekunde mit der Bezugsfrequenz. Die Folge ist nicht nur eine automatische Scharfstellung, sondern auch ein stabiler Empfang.

GERINGE GRUPPEN-LAUFZEITVERZÖGERUNG IN DER ZF-STUFE FÜR MINIMALE PHASENVERSCHIEBUNGEN

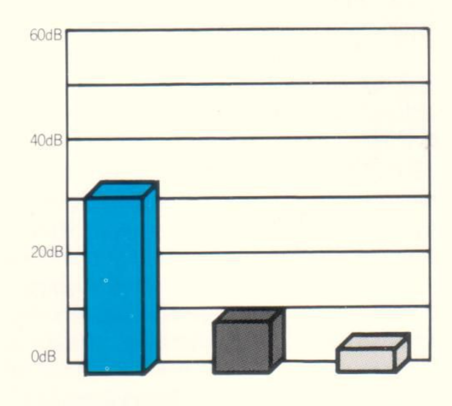
Eine verbesserter Zf-Stufe (Zwischenfrequenz), die speziell im Hinblick auf eine geringe Gruppen-Laufzeitverzögerung konzipiert wurde, bietet im UKW-Betrieb eine höhere Klangqualität, in Mono oder Stereo. Diese verbesserten Stufen, verwirklicht in den Tunern TU 911 und TU 920, garantieren eine bessere Stereo-Kanaltrennung bei gleich hoher Störunterdrückung.

Um nur den gewünschten Sender zu empfangen, filtert die Zf-Stufe alle unerwünschten Frequenzen aus. Bewirkt wird dies durch Bandpaßfilter, die in der Zf-Stufe sorgfältig bemessen sein müssen. Eine zu breite Durchlaßfrequenz verhindert wirksame Störunterdrückung, ein zu schmales Band führt zu Verzerrungen und Phasenverschiebungen. Solche Phasenfehler führen zu einer Verschlechterung der Stereokanaltrennung.

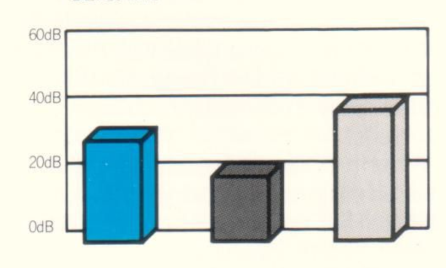
harman/kardon hat dieses Problem gelöst, indem man zuerst den Faktor der benötigten Trennschärfe bestimmt hat, mit dem selbst starke Sender noch ausreichend unterdrückt werden können. Anschließend hat man lineare Phasenfilter entwickelt, die den Wirkungsgrad der Trennschärfe nicht beeinträchtigen.

Die so entstandene Zf-Stufe besteht aus Filtern mit geringer Gruppen-Laufzeitverzögerung und diskreten breitbandigen Differentialverstärkern zwischen den einzelnen Schaltungen. Obwohl dieses Verfahren teurer als das bei herkömmlichen Zf-Stufen ist, wog die Verbesserung der Klangqualität diesen Kostenaufwand vollständig auf.

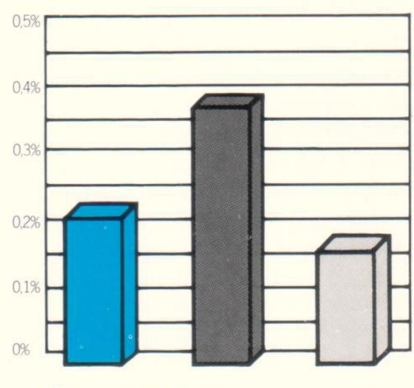
SCHMAL BANDIGE SELEKTION



STEREO-ÜBERSPRECHDÄMPFUNG BEI 10 kHz



KLIRRFAKTOR BEI 6 kHz (STEREO)



■ ACTIVE TRACKING

■ SCHMALBANDIGE EINSTELLUNG EINES TUNERS MIT BANDBREITEN-UMSCHALTUNG

□ TYPISCHES EINZEL-ZF-FILTER

QUALITÄTSGEFERTIGTE BAUTEILE

Zur effektiven Abschirmung und Störunterdrückung sind alle harman/kardon Receiver und Tuner mit einem Ganzmetallchassis ausgerüstet. Das Schaltungs-Layout wurde im Hinblick auf minimale Kopplung der Kanäle untereinander und Reduzierung erdungsbedingter Verzerrungen konzipiert.

BREITBANDIGER FREQUENZGANG

Seit fast einem Jahrhundert weiß man, daß sich der menschliche Hörbereich von + 20 bis - 20 kHz erstreckt. Seit vielen Jahren ist man sich auch darüber einig, daß Audiogeräte diesen Frequenzbereich wiedergeben müssen, um als echte HiFi-Komponenten gelten zu können.

Bisher schafften es jedoch nur wenige der teuersten Cassettendecks, diesen Frequenzbereich in seiner Gesamtheit wiederzugeben.

Dank fortschrittlicher Technologie ist harman/kardon in der Lage, eine Cassettendeck-Serie anzubieten mit einem Frequenzgang, der den menschlichen Hörbereich mit einer Genauigkeit von +/— 3 dB bei Verwendung aller Bandsorten vollständig erfaßt oder sogar noch überschreitet.

Harman/kardon-Cassettendecks umfassen das gesamte Hörspektrum vom tiefsten Baß bei 20 Hz bis zu den brillanten Obertönen bei 20 kHz.

FREQUENZGANG-PROTOKOLL

Allen Cassettendecks wird ein Frequenzgang-Meßprotokoll beigefügt, um auch dem kritischen HiFi-Freund den genauen Frequenzgang und damit die Güte seines Gerätes zu dokumentieren. Die Protokolle werden von dem Techniker, der die Messung durchgeführt hat, persönlich unterzeichnet.

STRIKTE BEACHTUNG VON KONSTRUKTIONSGRUNDSÄTZEN

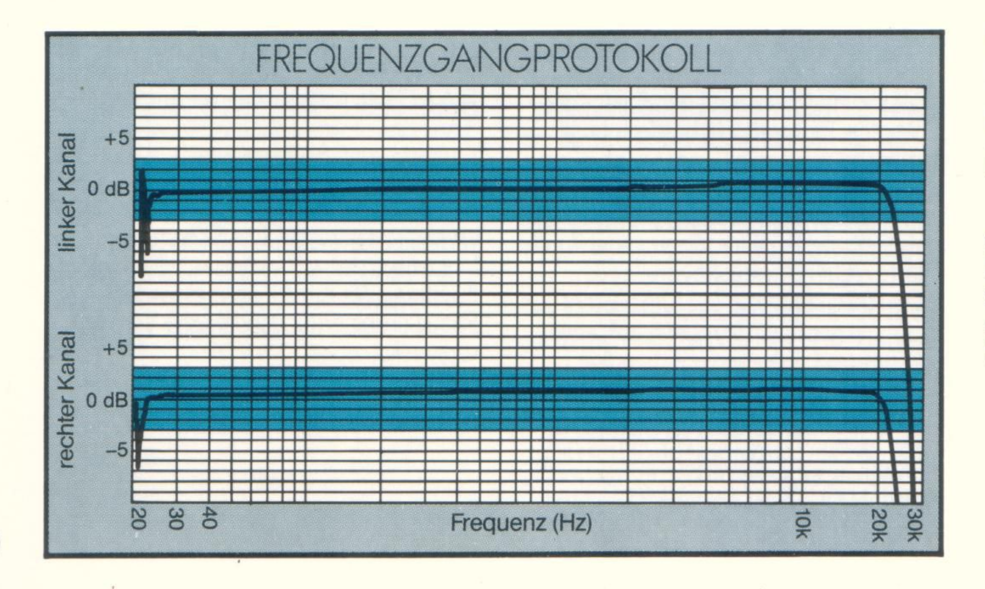
Der weite Frequenzgang der Cassettendecks von harman/kardon hat wesentlich zur Verbesserung der Klangqualität beigetragen. Um dies jedoch zu erreichen, werden die Geräte nur mit einzeln ausgesuchten, hochwertigen Tonköpfen bestückt und mit höchster Präzision justiert. Hochwertige Einzelbauteile und aufwendige Schaltungen sind ein weiterer, wichtiger Schritt zu besserem Frequenzgang und höherer Klangqualität.

Die Vormagnetisierungs- und Entzerrungs-Schaltung eines Cassettendecks können den Frequenzgang und die Klangqualität ebenfalls entscheidend beeinflussen. Harman/kardon-Cassettendecks arbeiten mit einer Vormagnetisierungsfrequenz von 105 kHz im Vergleich zu den üblichen 85 kHz, sowie mit einer erweiterten Aufnahmeentzerrung von 23 Hz - 27 kHz.

OPTIMIERUNG DER WIEDERGABE HOHER FREQUENZEN DURCH DIE DOLBY*- HX-PROFESSIONAL-RAUSCHUNTERDRÜCKUNG

Bei geringen Aufnahmepegeln (— 20 dB) reichen sorgfältig gefertigte Tonköpfe und Schaltungen zur exakten Wiedergabe hoher Frequenzen völlig aus. Bei einer Aussteuerung mit 0 dB oder mehr - das ist der Pegel, mit dem die meisten Aufzeichnungen ausgesteuert werden - ist eine andere Lösung erforderlich, da der Frequenzgang durch die Bandsättigung abfällt und die Verzerrungen ohne Rücksicht auf die verwendeten Tonköpfe und Schaltungen weiter zunehmen. Dieses Problem kann man zwar mit Reineisenband teilweise in den Griff bekommen, doch die meisten Verbraucher bevorzugen Low Noise Normal- oder Cromdioxyd-Bänder. Harman/kardon wollte eine bessere Lösung. So baute man die Dolby* HX Professional - Rauschunterdrückung in die Modelle TD 262, TD 302, TD 392 und CD 491 ein. Dadurch läßt sich der maximale Aussteuerrungspegel der Normal- und CrO_2 Bänder anheben und der Frequenzgang des Reineisenbandes erweitern. Durch fortlaufende Überwachung und Optimierung des Vormagnetisierungsstroms bietet Dolby* HX Pro einen größeren Aussteuerungsspielraum im oberen Frequenzbereich, wodurch keine Verzerrungen bei Bandsättigung mehr auftreten können. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, Audio-Signale mit ausgeprägter Dynamik exakt aufzuzeichnen, was bisher kaum möglich war und vor allem beim Überspielen von CD-Platten auf Cassetten sehr wirkungsvoll ist.

Eine mit Dolby* HX Pro aufgenommene Cassette benötigt keine Decodierung, so daß die hervorragende Klangqualität auch bei Wiedergabe mit anderen Cassettendecks voll zur Geltung kommt.



DIE DOLBY* C-RAUSCH-UNTERDRÜCKUNG ELIMINIERT HÖRBARES BANDRAUSCHEN.

Die zusätzliche Dolby* C-Rauschunterdrückung ist doppelt so wirksam wie Dolby* B (mit dem natürlich auch alle Cassettendecks ausgestattet sind) und senkt das Bandrauschen auf einen nicht mehr hörbaren Pegel.

ULTRA-BREITBANDIGE AUFNAHMESCHALTUNG

Um einen breitbandigen, linearen Frequenzgang der Cassettendecks zu gewährleisten, hat harman/kardon Aufnahme-Entzerrungsschaltungen mit einer bis 28 kHz erweiterten Hochfrequenz-Kompensation entwickelt. Bei den meisten heute auf dem Markt angebotenen Cassettendecks, einschließlich vieler teurer Modelle, reicht die Aufnahme-Entzerrung nur bis 16 oder höchstens 18 kHz. Folglich fällt der Frequenzgang oberhalb dieses Punktes steil ab.

WIEDERGABEVERSTÄRKER MIT GERINGER GEGENKOPPLUNG

Beim Cassettendeck übernimmt der Wiedergabeverstärker die Verstärkung und Rückentzerrung des vom Wiedergabekopf gelieferten Ausgangssignals. Dabei kommt es darauf an, daß das Signal stark genug ist, um den Dolby* - Decoder ansteuern zu können. Das ist eine äußerst schwierige Aufgabe, da das Ausgangssignal des Wiedergabekopfes genau so schwach ist, wie das eines elektrodynamischen MC-Tonabnehmers. Der Innenwiderstand des Kopfes ist hingegen sehr hoch, wodurch eine rauscharme Wiedergabe problematisch wird.

Wie Forschungen auf dem Gebiet der Vorverstärker- und Verstärkertechnik ergaben, verursacht eine zu starke Gegenkopplung hörbare Einschwingverzerrungen, was zu einem rauhen, metallischen Klang führt.

harman/kardon hingegen setzt beim TD 392 eine Schaltungstechnik ein, die mit der aktiven/passiven RIAA-Phonoentzerrung aller harman/kardon-Receiver und Stereo-Vollverstärker vergleichbar ist. Man kommt dabei mit einer geringen Gegenkopplung (12 dB) bei allen Frequenzen innerhalb des Hörspektrums aus. Der Nutzeffekt ist ein ausgezeichnetes Einschwingverhalten und ein wesentlich vollerer Klang.

GLEICHMÄSSIGER BANDTRANSPORT DURCH PRÄZISIONS-BANDLAUFWERK

Um mit einem Cassettendeck den Klang naturgetreu wiedergeben zu können, muß das Band mit stets gleichbleibender Geschwindigkeit an den Tonköpfen vorbeilaufen. Bei den Modellen TD 302 und TD 392 stabilisiert eine ungewöhnlich große Schwungmasse den Gleichlauf der Tonwelle - das ist das Bauteil, das den Bandlauf regelt - und sorgt für eine konstante Drehzahl, geringste Gleichlaufschwankungen (0,05%) und Stabilität des Azimuths.

Beim Spitzenmodell CD 491 verwendet harman/kardon ein "Dual Capstan"-Laufwerk mit geschlossener Bandführung, zwei Tonwellen und zwei Schwungmassen. Dabei sind die Tonwellen voneinander getrennt und werden durch einen gemeinsamen Riemen angetrieben. Damit wird sichergestellt, daß sich das Band mit genau der gleichen Geschwindigkeit abspult, mit der es auch wieder aufgewickelt wird. So ist der Bandzug zwischen den Antriebswellen genau definiert und unabhängig von äußeren Faktoren, wie etwa Fertigungstoleranzen des Cassettengehäuses.

Um eine gleichmäßige Drehzahl der beiden Schwungmassen zu gewährleisten, wurde das Antriebssystem entscheidend verbessert. Die Schwungmasse der Aufwickelspule ist aus einem magnetischen Ferrit-Werkstoff gefertigt und dient gleichzeitig als Magnet des Direktantrieb-Motors. Die elektrischen Feldwicklungen, welche die Drehung des Motors bewirken, sind unmittelbar hinter der magnetischen Schwungmasse angeordnet. Eine ausgefeilte Servoregelung. sorgt für eine gleichmäßige Bandgeschwindigkeit.

KLANGREINE AUFZEICHNUNG ALLER PROGRAMMQUELLEN DURCH ABSCHALTBARES MULTIPLEX-FILTER

Bei Multiplex-Stereodecodern älterer oder preisgünstigerer Receiver und Tuner wird das UKW-Stereosignal häufig durch den 19 kHz-Pilotton überlagert. Da dieser Ton die Codierung der Dolby*-Rauschunterdrückung während der Aufnahme beeinträchtigt, sind die meisten modernen Cassettendecks serienmäßig mit einem Multiplexfilter ausgerüstet. Dieses Filter grenzt die Bandreite bei Live-Aufzeichnungen, Überspielen von CD-Platten oder Mitschnitten von UKW-Stereo-Rundfunksendungen über hochwertige Tuner und Receiver stark ein und ist daher überflüssig. Aus diesem Grunde kann das Multiplex-Filter aller harman/kardon-Cassettengeräte abgeschaltet werden.

VORMAGNETISIERUNGS-TRIMMREGLER FÜR OPTIMALE FEINABSTIMMUNG

Bei den meisten Cassettendecks läßt sich die Vormagnetisierung auf die verwendete Bandsorte wie Reineisen-, Chromdioxyd- oder Normalband einstellen. Doch ist die Zusammensetzung der Magnetschicht bei den einzelnen Bandsorten von Hersteller zu Hersteller sehr unterschiedlich. Das bedeutet: die Vormagnetisierung, die für das Band eines Herstellers genau richtig ist, eignet sich überhaupt nicht für die gleiche Bandsorte einer anderen Marke. Alle Casenttendecks von harman/kardon ermöglichen nach Betätigung des entsprechenden Bandsortenschalters eine zusätzliche Feineinstellung der Vormagnetisierung auf optimale Aufnahmequalität.

Außerdem verfügen die Modelle TD 392 und CD 491 über einen besonderen Vormagnetisierungs-Tongenerator, mit dessen Hilfe sich die Vormagnetisierung besonders schnell und problemlos einstellen läßt.

LED-SPITZENWERT MESS-SYSTEM

Um eine exakte Pegelablesung zu gewährleisten und die optimale Aussteuerung der Aufzeichnung zu erleichtern, sind die Modelle TD 392 und CD 491 mit einer speziellen Meßschaltung ausgestattet, die den Hochfrequenzanteil des Musiksignals bewertet. Das ist der Punkt, an dem gewöhnlich die Bandsättigung eintritt. Als Bezugsgröße wird bei der Messung der Übersteuerungspegel des Bandes bei einer Anzeige von + 3 dB zugrundegelegt. Der Benutzer kann hiermit die Aufzeichnung mit maximalen Aufnahmepegel ohne Bandsättigung aussteuern.

* Dolby ist das eingetragene Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc.

VOLLVERSTÄRKER



PM635i

Sinus-Leistung (DIN) 48 Watt pro Kanal/ HCC 15 Ampere/Frequenzgang von 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkoplung 20 dB/Aktiv-Passiver Entzerrervorverstärker/2 Paar Lautsprecheranschlüsse/2 Tape-Monitore/ CD- und Video-Eingänge/Loudness.



PM640 Vxi

Sinus-Leistung (DIN) 55 Watt pro Kanal/ HCC 18 Ampere/Frequenzgang von 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 20 dB/Aktiv-Passiver Entzerrervorverstärker/2 Paar Lautsprecheranschlüsse/2 Tape-Monitore/ CD- und Video-Eingänge/Loudness.



PM645 Vxi

Sinus-Leistung (DIN) 70 Watt pro Kanal/ HCC 30 Ampere/Frequenzgang von 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 20 dB/ Wechselseitiger Video-Umschalter/Auftrennbare Vor- Endstufe/Aktiv-Passiver Entzerrervorverstärker/2 Paar Lautsprecheranschlüsse/Subsonic Filter/MM/ MC Phono-Eingang/Mono-Schalter.



PM650 Vxi

X 848.-

Sinus-Leistung (DIN) 85 Watt pro Kanal/ HCC 35 Ampere/Frequenzgang von 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 20 dB/Wechselseitiger Video-Umschalter/Auftrennbare Vor- Endstufe/Aktiv-Passiver Entzerrervorverstärker/2 Paar Lautsprecheranschlüsse/Subsonic Filter/MM/MC Phono-Eingang/Mono-Schalter.

PM655 Vxi



Sinus-Leistung (DIN) 110 Watt pro Kanal/ HCC 45 Ampere/Frequenzgang von 0,2 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 12 dB/Wechselseitiger Video-Umschalter/Auftrennbare Vor- Endstufe/Separate Vorverstärker-Ausgänge und Endstufen-Eingänge/ Aktiv-Passiver Entzerrervorverstärker/2 Paar Lausprecheranschlüsse/Subsonic Filter/High-Cut Filter/2 VCR-Tape-Monitore (mit Video-Umschaltung)/CD- und A/V-Eingäge/Tone Defeat/MM/MC Phono-Eingang mit Kapazitätsanpassung/Mono-Schalter/Record Out Selector.

PM665 Vxi

Sinus-Leistung (DIN) 180 Watt pro Kanal/ HCC 80 Ampere/Frequenzgang von 0,2 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 12 dB/Wechselseitiger Video-Umschalter/Auftrennbare Vor- Endstufe/Separate Vorverstärker-Ausgänge und Endstufen-Eingänge/Aktiv-Passiver Entzerrervorverstärker/2 Paar Lautsprecheranschlüsse/Subsonic Filter/ High-Cut Filter/2 VCR-Tape-Monitore (mit Video-Umschaltung)/Tape-Copy in beiden Richtungen/CD- und A/V-Eingänge/Tone Defeat/MM/MC Phono-Eingang mit Kapazitätsanpassung/Mono-Schalter/Beleuchteter Audio-Mute Knopf/Record Out Selector.

RECEIVER



hk330 Vi

Sinus-Leistung (DIN) 30 Watt pro Kanal/ HCC 18 Ampere/Frequenzgang 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 25 dB/Digital Synthesizer Tuner/6 AM und 12 FM Presets Suchlauf/2 Tape-Monitore/CD und Video Eingänge/Loudness/2 Lautsprecherpaare schaltbar. (Lieferbar 1989)



hk440 Vxi

Sinus-Leistung (DIN) 50 Watt pro Kanal/ HCC 20 Ampere/Frequenzgang 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 25 dB/Digital Synthesizer Tuner/6 AM und 12 FM Presets Suchlauf/2 Tape-Monitore/CD und Video Eingänge/Loudness/2 Lautsprecherpaare schaltbar.



hk550 Vxi

Sinus-Leistung (DIN) 68 Watt pro Kanal/ HCC 25 Ampere/Frequenzgang 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 25 dB/Digital Synthesizer Tuner/6 AM und 12 FM Presets Suchlauf/2 Tape-Monitore/CD, Video und AUX Eingänge/Loudness/2 Lautsprecherpaare schaltbar.



hk880 Vxi

Sinus-Leistung (DIN) 90 Watt pro Kanal/ HCC 30 Ampere/Frequenzgang 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 25 dB/Digital Synthesizer Tuner/6 AM und 12 FM Presets Suchlauf/2 Audio/Video Tape-Monitore/ CD Eingänge/Auftrennbare Vor- Endstufe/ Subsonic Filter/Mono-Schalter/Loudness/ Tape-Copy in beide Richtungen/2 Lautsprecherpaare schaltbar/Fernbedienung.

hk990 Vxi

Sinus-Leistung (DIN) 125 Watt pro Kanal/HCC 40 Ampere/Frequenzgang 0,5 Hz bis 150 kHz/Gegenkopplung 12 dB/Digital Synthesizer Tuner/Aktive Tracking/6 AM und 12 FM Presets/Suchlauf/2 Audio/Video-Monitore/2 Tape-Monitore/Wechselseitiger Video-Umschalter/CD Eingänge/Auftrennbare Vor- Endstufe/MC-Vorverstärker/Subsonic Filter/Mono-Schalter/Loudness/Tape und Video-Copy in beide Richtungen/2 Lautsprecherpaare schaltbar/Fernbedienung.



CD-SPIELER



HD200

3 separate Stromversorgungen/Direktverbindung vom D/A-Wandler zu den Ausgängen/2-fach Oversampling/36 Titel-Speicherplätze/Suchlauf mit 2 Geschwindigkeiten in beide Richtungen/Display: Track #/verstrichene Zeit/Programm # oder Gesamt Anzahl der Tracks/Gesamt Zeit/Verbleibende Zeit.



HD400

3 separate Stromversorgungen/Direktverbindung vom D/A-Wandler zu den Ausgängen/2-fach Oversampling/36 Titel-Speicherplätze/Suchlauf mit 2 Geschwindigkeiten in beide Richtungen/Display: Track #/verstrichene Zeit/Programm # oder Gesamt Anzahl der Tracks/Gesamt Zeit/Verbleibende Zeit/Track und Index Suchlauf/Fernbedienung mit 10 er Tastatur.

HD800

Charge-Coupled-Interface/3 separate Stromversorgungen/Direktverbindung vom D/A-Wandler zu den Ausgängen/4-fach Oversampling/Dual 16-Bit Linear D/A-Wandler/36 Titel-Speicherplätze/Suchlauf mit 2 Geschwindigkeiten in beide Richtungen/Display: Track #/verstrichene Zeit/Programm # oder Gesamt Anzahl der Tracks/Gesamt Zeit/Verbleibende Zeit/Track und Index Suchlauf/Kopfhöreranschluß/Lautstärkereglung/Fernbedienung mit 10 er Tastatur.

TU909

X 498.-

Digital Synthesizer Tuner/6 AM und 12 FM Presets/Suchlauf in beide Richtungen/Manuelle Abstimmung in beide Richtungen/Abstimmanzeige/Stereo-Anzeige. (Lieferbar 1989).



TU911

Digital Synthesizer Tuner/16 FM Presets/3-teilige Feldstärkeanzeige/Suchlauf in beide Richtungen/Manuelle Abstimmung in beide Richtungen/Abstimmanzeige/Stereo-Anzeige.



TU920

Digital Synthesizer Tuner/Aktive Tracking/16 AM/FM Presets/Wahlschalter für Suchlauf/Manuelle Abstimmung/5-teilige Feldstärkeanzeige/Suchlauf in beide Richtungen/Manuelle Abstimmung in beide Richtungen/Abstimmanzeige.

X 598.-

TD212

Laufwerk elektronisch gesteuert/Bias-Fine-Trim/6-Segment LED-Spitzenwertanzeige/Metall-, CrO_2-, LN-Band/Dolby* B/C.



TD262

Laufwerk elektronisch gesteuert/Bias-Fine-Trim/7-Segment LED-Spitzenwertanzeige/Metall-, CrO_2-, LN-Band/Record Mute/Memory/Dolby* B/C/Dolby* HX/Pro.



TD302



Laufwerk elektronisch gesteuert/Selektierte Sendust-Aufnahme/Wiedergabe-Köpfe/Bias-Fine-Trim/12-Segment LED-Spitzenwertanzeige/Wiederholautomatik/ Metall-, CrO_2-, LN-Band/Record Mute/ Unabhängige Aussteuerung für den linken und rechten Kanal/Memory/Dolby* B/C/Dolby* HX-Pro.

TD392



Laufwerk elektronisch gesteuert/3 Tonköpfe/Hinterbandkontrolle/Ausgangslautstärke regelbar/Tape Monitor/Bias-Ton-Generator/Bias-Fine-Trim/12-Segment LED-Spitzenwertanzeige/Meß- und Bewertungsschaltung/Wiederholautomatik/ Metall-, CrO_2-, LN-Band/Record Mute/ Dolby* B/C/Dolby* HX-Pro.

* Dolby ist das eingetragene Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc.

CD491

Laufwerk elektronisch gesteuert/3 Tonköpfe/Hinterbandkontrolle/Ausgangslautstärke regelbar/Tape Monitor/Bias-Ton-Generator/Bias-Fine-Trim/16-Segment LED-Spitzenwertanzeige/Meß- und Bewertungsschaltung/Wiederholautomatik/Metall-, CrO_2-, LN-Band/Record Mute/Dolby* B/C/Dolby* HX-Pro/Titelsuchlauf in beide Richtungen/Auto-Space/Elektronisches Bandzählwerk/Zeit und Zähler/. Mikrofoneingänge.



EQUALIZER EQ 8

Selbst bei den besten Stereo-Anlagen ist der Frequenzgang nur dann linear, wenn im Hörraum perfekte akustische Verhältnisse herrschen.

Leider sind die meisten Wohnzimmer alles andere als akustisch perfekt. Falls das Verhältnis zwischen schallschluckenden und schallreflektierenden Flächen nicht vollkommen ausgewogen ist, kann auch der Frequenzgang nicht vollkommen sein. Mit Hilfe des EQ 8 lassen sich alle akustischen Unzulänglichkeiten des Wohnraums kompensieren. Er ermöglicht eine Anhebung oder Absenkung der Frequenzen innerhalb jeder Oktave des Frequenzspektrums um 12 dB, wodurch sich das Klangbild individuell gestalten läßt.

Der EQ 8 verfügt über Subsonic-Filter. Durch die zwischen 5 Hz und 30 Hz stufenlose einstellbare Grenzfrequenz bietet der Subsonic-Filter einen idealen Kompromiß zwischen zwei anscheinend widersprüchlichen Zielsetzungen. Die erste ist die Beseitigung von Problemen, die im subsonischen, d.h. extremen Tieftonbereich auftreten, wie z.B. akustische Rückkopplung zwischen Plattenspieler und Lautsprecher. Die zweite Zielsetzung ist die Erweiterung des Übertragungsbereichs am unteren Ende des Frequenzspektrums in der Weise, daß auch die tiefsten Bässe ohne Phasenfehler wiedergegeben werden. Die optimale Grenzfrequenz läßt sich leicht ermitteln, wenn man den Regler bei 30 Hz beginnend, bis zu dem Punkt nach unten schiebt, an dem die subsonischen Probleme, z.B. akustische Rückkopplung, gerade auftreten.

Zum Vergleich des entzerrten Klangbildes verfügt der EQ 8 über Eingangs-Pegelregler mit Überlastungs-Anzeige. Außerdem ermöglicht er den Anschluß einer Hinterband-Kontrollschleife. Durch seine Eingangsempfindlichkeit von 135 mV und seine max. zulässige Eingangsspannung von 7 V kann der EQ 8 wahlweise in die Hinterband-Kontrollschleife oder als Vielfach-Klangregelnetzwerk zwischen dem Vorverstärker-Ausgang und dem Endstufen-Eingang eingefügt werden.

Mit dem EQ 8 läßt sich jede Stereo-Heimanlage klanglich aufwerten. Außerdem kann der Frequenzgang von Cassetten zur Wiedergabe über Auto-HiFi-Anlagen oder tragbare Stereo-Geräte korrigiert werden.



TECHNISCHE DATEN
VOLLVERSTÄRKER

MODELL	PM635i	PM640 Vxi	PM645 Vxi	PM650 Vxi	PM655 Vxi	PM665 Vxi
Ausgangsleistung Sinus (DIN) 4 Ohm pro Kanal	48 Watt pro Kanal	55 Watt pro Kanal	70 Watt pro Kanal	85 Watt pro Kanal	110 Watt pro Kanal	180 Watt pro Kanal
Sinus Dauerleistung (FTC) (20Hz-20kHz, 2-Kanalbetrieb an 8 Ohm:	30 Watt pro Kanal @ < 0.09% THD	45 Watt pro Kanal @ < 0.09% THD	60 Watt pro Kanal @ < 0.09% THD	70 Watt pro Kanal @ < 0.09% THD	90 Watt pro Kanal @ < 0.08% THD	150 Watt pro Kanal @ < 0.08% THD
4 Ohm:	–	45 Watt pro Kanal @ < 0.3% THD	60 Watt pro Kanal @ < 0.3% THD	70 Watt pro Kanal @ < 0.3% THD	90 Watt pro Kanal @ < 0.09% THD	150 Watt pro Kanal @ < 0.08% THD
Dynamische Leistung (IHF 1kHz Signalimpuls) pro Kanal High Voltage/High Current Mode an 8 Ohm: 4 Ohm: 2 Ohm:	– – –	70 Watt 110 Watt 140 Watt	100 Watt 150 Watt 200 Watt	115 Watt 175 Watt 230 Watt	120 Watt 200 Watt 260 Watt	200 Watt 340 Watt 500 Watt
High Current Mode, 4 Ohm: 2 Ohm:	75 Watt 90 Watt	70 Watt 110 Watt	100 Watt 150 Watt	115 Watt 175 Watt	120 Watt 200 Watt	200 Watt 340 Watt
HCC (hohes Kurzzeit-Stromabgabevermögen):	±15 Ampere	±18 Ampere	±30 Ampere	±35 Ampere	±45 Ampere	±80 Ampere
Gegenkopplung (gesamt):	20dB	20dB	20dB	20dB	12dB	12dB
Leistungsbandbreite bei halber Ausgangsleistung an 8 Ohm:	<10Hz-100kHz	<10Hz-100kHz	<10Hz-100kHz	<10Hz-100kHz	<10Hz-100kHz	<10Hz-100kHz
Frequenzgang bei einem Ausgang von 1 Watt, +0/−3dB:	0,5Hz-130kHz	0,5Hz-150kHz	0,5Hz-150kHz	0,5Hz-150kHz	0,2Hz-150kHz	0,2Hz-150kHz
Anstiegsgeschwindigkeit*:	90 V/*u* sec	90 V/*u* sec	90 V/*u* sec	90 V/*u* sec	180 V/*u* sec	180 V/*u* sec
Rechteckwellen-Anstiegszeit:	2.0 *u* sec	2.0 *u* sec	2.0 *u* sec	2.0 *u* sec	1.8 *u* sec	1.8 *u* sec
Einschwingungsbedingte IM-Verzerrungen (TIM):	nicht meßbar	nicht meßbar	nicht meßbar	nicht meßbar	nicht meßbar	N, M,
Dämpfungsfaktor:	60	60	65	65	65	65
Rauschspannungsabstand bei Dauerleistung (A-wtd) Phono (MM): Phono (MC): Video/CD: Main-In:	78dB – 98dB –	80dB – 98dB –	80dB 76dB 98dB –	80dB 76dB 98dB –	80dB 76dB 98dB 110dB	80dB 76dB 98dB 110dB
Eingangsempfindlickeit/Impedanz Phono (MM): Phono (MC): Video/CD: Main-In:	2.2mV/47k, 125pF – 135mV/22k Ohm –	2.2mV/47k, 125pF – 7.2mV/135mV/22k Ohm –	2.2mV/47k, 125pF 120*u* V/56 Ohm 135mV/22k Ohm –	2.2mV/47k, 125pF 120 *u* V/56 Ohm 135mV/22k Ohm –	2.2mV/47k, 125-425pF 120 *u* V/56 Ohm 135mV/22k Ohm 0.8V/22kHz	2.2mV/47k, 125-425pF 120 *u* V/56 Ohm 135mV/22k Ohm 0.8V/22kHz
Phono-Überlastpegel (MM/MC):	130mV/-	120mV/-	130mV/-	130mV/-	220mV/12mV	220mV/12mV
RIAA-Entzerrung 20Hz-20kHz:	±0.5dB	±0.5dB	±0.5dB	±0.5dB	±0.3dB	±0.3dB
Klangregelungsbereich, Bass (50kHz)/Höhen (10Hz):	±10dB	±10dB	±10dB	±10dB	±10dB	±10dB
Subsonic-Filter:	–	–	15Hz, 6dB/Oktave	15Hz, 6dB/Oktave	15Hz, 6dB/Oktave	15Hz, 6dB/Oktave
Höhenfilter:	–	–	6k, 6dB/Oktave	6k, 6dB/Oktave	6k, 6dB/Oktave	6k, 6dB/Oktave
Loudness-Kontur 50 Hz/10 kHz:	+10dB/+3dB	+10dB/+3dB	–	–	–	–
Baß-Kontur, Anhebung bei 50 Hz: Phasenverschiebung (300Hz-20kHz):	– –	– –	+10dB < V5°	+10dB < V5°	+10dB < V5°	+10dB < V5°
Abmessungen Breite x Höhe x Tiefe:	443 x 103 x 353 mm	443 x 103 x 353 mm	443 x 103 x 353 mm	443 x 134 x 398 mm	443 x 134 x 398 mm	443 x 134 x 398 mm
Gewicht	5.8 kg	6.1 kg	6.5 kg	8.5 kg	10.3 kg	15 kg

* Messung erfolgte ohne Anti-Slewing in der Eingangsstufe und Ausgangsübertrager.

TUNER

MODELL	TU909	TU911	TU920 NORMAL	TU920 MIT ACTIVE TRACKING
UKW-TEIL Nutzbare UKW-Empfindlichkeit, Mono (dBf/*u* V-75 Ohm):	11.2dBf/1.00 *u* V	10.8dBf/0.95 *u* V	10.8dBf/0.95 *u* V	10.8dBf/0.95 *u* V
50dB Rauschspannungsabstand, Mono/Stereo (dBf/*u* V-75 Ohm):	38.2dBf/22 *u* V	37dBf/19.4 *u* V	37.3dBf/20 *u* V	37.3dBf/20 *u* V
UKW-Rauschspannungsabstand (65dBf) Mono: Stereo:	80dB 72dB	82dB 74dB	82dB 74dB	82dB 74dB
Capture Ratio:	1.5dB	1.3dB	1.3dB	2.0dB
Trennschärfe:	70dB	50dB	60dB	75dB
Schmalbandige Selektion:	5dB	5dB	5dB	30dB
Zf-Unterdrückung:	80dB	80dB	90dB	90dB
AM-Unterdrückung, 45 dBf:	45dB	55dB	55dB	55dB
Spiegelfrequenzunterdrückung:	50dB	50dB	50dB	50dB
Nebenwellenunterdrückung:	75dB	75dB	80dB	80dB
Klirrfaktor (65dBf, 1kHz) Mono: Stereo:	0.1% 0.12%	0.2% 0.3%	0.1% 0.12%	.15% 0.2%
Stereokanaltrennung (65dBf), 1kHz:	45dB	40dB	50dB	50dB
MW-TEIL MW-Empfindlichkeit (Außenantenne):	15 *u* V/m	–	15 *u* V/m	15 *u* V/m
NW-Zweitkanaltrennschärfe:	50dB	–	50dB	50dB
MW-Speigelunterdrückung:	45dB	–	45dB	45dB
MW-Zf-Unterdrückung:	60dB	–	60dB	60dB
MW-Rauschspannungsabstand:	53dB	–	53dB	53dB
Abmessungen Breite x Höhe x Tiefe:	443 x 68 x 372mm	443 x 68 x 372mm	443 x 68 x 372mm	
Gewicht	4.5kg	4.5kg	4.5kg	

Sämtliche Abmessungen Tiefe mit Schaltern, Reglern und Antenne, Höhe mit Füßen. Technische Änderungen sind jederzeit ohne Vorankündigung vorbehalten.

RECEIVER

MODELL	hk330 Vi	hk440 Vxi	hk550 Vxi	hk880 Vxi	hk990 Vxi
Verstärker-Teil Ausgangsleistung (IHF) (20Hz-20kHz, beide Kanalen betrieben):					
Ohm 8	25 Watt @< 0.09% THD	30 Watt @< 0.09% THD	45 Watt @< 0.09% THD	60 Watt @< 0.08% THD	90 Watt @< 0.08% THD
Ohm 4	– –	30 Watt @< 0.3% THD	45 Watt @< 0.3% THD	60 Watt @< 0.3% THD	90 Watt @< 0.09% THD
Ausgangsleistung Sinus (DIN) 4 Ohm pro Kanal	–	50 Watt	68 Watt	90 Watt	125 Watt
(DIN) 8 Ohm pro Kanal	30 Watt	–	–	–	–
Dynamische Leistung (IHF 1 kHz Signalimpuls) pro Kanal High Voltage/High Current Mode, 8 Ohm: 4 Ohm: 2 Ohm:	 35 Watt** 55 Watt** 70 Watt**	 45 Watt 70 Watt 90 Watt	 70 Watt 110 Watt 140 Watt	 90 Watt 140 Watt 190 Watt	 120 Watt 200 Watt 260 Watt
High Current Mode: 4 Ohm: High Current Mode: 2 Ohm:	– –	45 Watt 70 Watt	70 Watt 110 Watt	90 Watt 140 Watt	120 Watt 200 Watt
HCC (hohes Kurzzeit-Leistungsreserven):	±18 A	±20 A	±25 A	±30 A	±40 A
Gegenkopplung (gesamt):	20dB	20dB	20dB	20dB	12dB
Leistungsbandbreite bei halber Ausgangsleistung, 8 Ohm:	<10Hz-100kHz	<10Hz-100kHz	<10Hz-100kHz	<10Hz-100kHz	≤10Hz-100kHz
Frequenzgange bei 1 Watt Ausgang:	0,5Hz-150kHz	0,5Hz-150kHz	0,5Hz-150kHz	0,5Hz-150kHz	0,5Hz-150kHz
Anstiegsgeschwindigkeit:	90 V/*u* sec	90 V/*u* sec	90 V/*u* sec	90 V/*u* sec	180 V/*u* sec
Rechteckwellen-Anstiegszeit:	2.0 *u* sec	2.0 *u* sec	2.0 *u* sec	2.0 *u* sec	1.8 *u* sec
IM-Verzerrungen:	Nicht meßbar	Nicht meßbar	Nicht meßbar	Nicht meßbar	Nicht meßbar
Dämpfungsfaktor:	60	60	60	65	65
Rauchspannungsabstand bei Dauerleistung (A-wtd) Phono (MM*): Phono (MC): Video/CD:	78dB – 98dB	78dB – 98dB	78dB – 98dB	78dB – 98dB	78dB 75dB* 98dB
Eingangsempfindlichkeit/Impedanze Phono (MM): Phono (MC): Video/CD:	2.2mV/47kOhm, 125pf – 135mV/22kOhm	2.2mV/47kOhm, 125pf – 135mV/22kOhm	2.2mV/47kOhm, 125pf – 135mV/22kOhm	2.2mV/47kOhm, 125pf – 135mV/22kOhm	2.2mV/47kOhm, 125pf 120mV/56kOhm 135mV/22kOhm
Phono-Überlastpegel (MM/MC):	100mV/-	100mV/-	100mV/-	120mV/-	120mV/12mV
RIAA EQ Entzerrung:	±0.5dB	±0.5dB	±0.5dB	±0.3dB	±0.2dB
Klangregel-Eigenschaften, Bässe (50kHz)/Höhen (10Hz):	±10dB/±10dB	±10dB/±10dB	±10dB/±10dB	±10dB/±10dB	±10dB/±10dB
Subsonic Filter:	–	–	–	15Hz, 6dB/Oktave	15Hz, 6dB/Oktave
Loudness Contour (−40dB) at 50 Hz/10kHz:	+10dB/+3dB	+10dB/+3dB	+10dB/+3dB	+10dB/+3dB	+10dB/+3dB
TUNERTEIL Nutzbare UKW-Empfindlichkeit, Mono (dBf):	11.2	11.2	11.2	10.8	10.8
50dB-Geräuschspannungsabstand, Stereo (dBf):	38.2	37	37	36	36
UKW-Signal Rauschspannungsabstand Mono/Stereo @ 65dBf:	80/72	82/74	82/74	82/74	82/74
Gleichwellenselektion:	1.5dB	1.0dB	1.0dB	1.0dB	1.0dB
Smalbandige Selektion:	5dB/70dB	5dB/70dB	5dB/70dB	5dB/70dB	5dB/70dB (30dB/80dB*)
ZF Unterdrückung:	80dB	90dB	90dB	90dB	90dB
AM-Unterdrückung (45dBf):	45dB	55dB	55dB	55dB	55dB
Stereokanaltrennung (1kHz, 65dBf):	45dB	50dB	50dB	50dB	50dB (30dB*)
UKW-Klirrfaktor (1kHz, 65dBf) mono/stereo (%):	0.1/0.12	0.07/0.12	0.07/0.12	0.07/0.12	0.07/0.12 (0.15/0.2*)
TUNER SECTION: AM Empfindlichkeit Außenantenne:	15*u*V/m	15*u*V/m	15*u*V/m	15*u*V/m	15*u*V/m
Zweitkanal-Selektivität:	45dB	45dB	45dB	45dB	45dB
Spiegelselektion:	40dB	40dB	40dB	40dB	40dB
ZF-Unterdrückung:	50dB	50dB	50dB	50dB	50dB
Abmessungen Breite x Höhe x Teile:	443 x 103 x 368 mm	443 x 103 x 368 mm	443 x 103 x 368 mm	443 x 134 x 368 mm	443 x 134 x 368 mm
Gewicht Netto	5.7 kg	6.3 kg	7 kg	10 kg	11.8 kg

* Active Tracking Mode
** Das Modell hk 330Vi beinhaltet nicht den High Voltage/High Current Schaltkreis
SämtlicheAbmessungen: TiefemitSchaltern, ReglernundAntennen; HöhemitFüßen.
Technische Änderungen sind jederzeit ohne Vorankündigung vorbehalten.

CASSETTENDECK

MODELL	TD212	TD262	TD302	TD392	CD491
Bandgeschwindigkeit (cm/sec)	4.76	4.76	4.76	4.76	4.76
Tonköpfe	2	2	2	3	3
Aufnahme/Wiedergabe-Kombikopf, Type	Hard Permalloy	Amorphous	Sendust	Sendust/Ferrit	Sendust/Ferrit
Frequenzgang - 20 dB (IHF Std)	20 Hz-13kHz ± 3dB Metallband	20 Hz-20kHz ± 3dB Metallband	20 Hz-20kHz ± 3dB alle Bandsorten	20 Hz-22kHz ± 3dB alle Bandsorten	20 Hz-24kHz ± 3dB alle Bandsorten
Frequenzgang 0 dB Aussteuerung	– –	20 Hz-18kHz ± 3dB w/ Dolby C,* & Metallband	20 Hz-20kHz ± 3dB m/Metallband	20 Hz-20kHz ± 3dB m/ Dolby*C, alle Bandsorten	20 Hz-20kHz ± 3dB m/ Dolby*C, alle Bandsorten
Gleichlaufschwankungen (NAB, WRMS) (DIN), bewertet	0.05% 0.08%	0.05% 0.08%	0.05% 0.08%	0.05% 0.08%	0.025% 0.04%
Signal-Rauschspannungsabstand Dolby NR. AUS: (CrO₂) Dolby B EIN: Dolby C EIN:	57dB 65dB 73dB	57dB 65dB 73dB	57dB 65dB 73dB	57dB 65dB 73dB	58dB 66dB 75dB
Klirrfaktor 1 kHz, Reineisenband, Dolby-Pegel	1.0%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%
Kanaltrennung	45dB	45dB	45dB	45dB	45dB
Kanal-Übersprechdämpfung	70dB	70dB	70dB	70dB	70dB
Löschdämpfung	60dB	60dB	65dB	65dB	65dB
Vormagnetisierungsfrequenz	105kHz	105kHz	105kHz	105kHz	105kHz
Umspuldauer	90 Sec (C-60)	90 Sec (C-60)	90 Sec (C-60)	90 Sec (C-60)	90 Sec (C-60)
Spitzenwert-Anzeige-Meßbereich	−10dB bis +5dB	−20dB bis +6dB	−20dB bis +8dB	−20dB bis +8dB	−30dB bis +10dB
Ausgangspegel, 0dB, 10k Ohm Last	580mV	580mV	450mV	450mV (Max)	450mV (Max)
Eingangsempfindlichkeit (0dB) MIC: Line:	– 50mV	– 50mV	– 65mV	– 65mV	0.65mV 40mV
Eingangsempfindlichkeit MIC: Line:	– 22kOhm	– 22kOhm	– 22kOhm	– 22kOhm	1.0kOhm 22kOhm
Kopfhörer Impedanze (Minimum)	–	–	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe):	443 x 122 x 230 mm	443 x 122 x 260 mm	443 x 122 x 334 mm	443 x 122 x 334 mm	443 x 122 x 343 mm
Gewicht Netto:	3.9kg	4.5 kg	5.8 kg	5.8 kg	6.5 kg

* Dolby ist das eingetragene Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc.

COMPACT DISC-SPIELERS

MODELL	HD200	HD400	HD800
System:	Compact Disc Digital Audio	Compact Disc Digital Audio	Compact Disc Digital Audio
Signalabtastung:	3-strahliger Halbleiter Laser	3-strahliger Halbleiter Laser	3-strahliger Halbleiter Laser
Fehlerkorrektur:	CIRC System	CIRC System	CIRC System
Sampling Frequenz:	88.2kHz	88.2kHz	176.4kHz
Quantisierung:	16-bit	16-bit	Dual 16-bit Linear
Kanäle:	2 Kanäle Stereo	2 Kanäle Stereo	2 Kanäle Stereo
Frequenzgang:	4-20,000Hz ± 0.8dB	4-20,000Hz ± 0.5dB	4-20,000Hz ± 0.1dB
Klirrfaktor (THD):	0.03% (1kHz)	0.03% (1kHz)	0.01% (1kHz)
Dynamikumfang:	96dB	96dB	96dB
Rauschspannungsabstand:	103dB	103dB	110dB
Kanaltrennung:	83dB (1kHz)	83dB (1kHz)	83dB (1kHz)
Gleichlaufschwankungen:	nicht meßbar	nicht meßbar	nicht meßbar
Line-Ausgangspegel/ Systemwiderstand:	2.0V/10kOhms	2.0V/10kOhm	2.0V/10kOhm
Leistungsaufnahme:	18 Watt	18 Watt	20 Watt
Abmessungen Breite x Höhe x Tiefe:	443x95x257 mm	443x95x257 mm	443x95x257 mm
Gewicht	3.9 kg	3.9 kg	3.9 kg

EQUALIZER

MODELL	EQ8
Frequenzbänder pro Kanal	10
Mittenfrequenzen Hz	31.5, 63, 125, 250, 500, 1k, 2k, 4k, 8k, 16k
Anhebung/Absenkung pro Band	± 12dB
Frequenzgang (aller Regler in Nullstellung)	5Hz-140kHz +0, −3dB
Klirrfaktor (bei 2 V Ausgangsspannung, 20Hz-20kHz)	0.02%
Signal-Rauschspannungsabstand	105dB
Rechteckwellen-Überhang (20Hz)	5.0%
Eingangsempfindlichkeit/Impedanze	135mV/30kOhm
Ausgangsimpedanz	1k Ohm
Max. zulässige Eingangsspannung	7.0 V
Subsonic Filter Grenzfrequenz	12dB/Oktave 5-30Hz
Abmessungen Höhe (einschl. Füße) Tiefe (einschl. Knöpfe) Breite	443 x 103 x 351mm
Gewicht	5.5kg

harman/kardon

Musica A. G.
Rämistrasse 42
8024 Zürich
Schweiz

harman/kardon
- eine Marke im Vertrieb
von harman deutschland
Hünderstraße 1
7100 Heilbronn

Ihr Partner mit den
starken Marken

HiFi Stereo Center
Münchner Bundesstrasse 42
5013 Salzburg
Österreich